

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juli 2005 (14.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/064178 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16D 9/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014190

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Dezember 2004 (13.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 61 440.0 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH TURBO GMBH & CO. KG [DE/DE]**; Alexanderstrasse 2, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRANK, Anton** [DE/DE]; Lietstrasse 24, 74586 Oberspeltach (DE). **NÖHL, Oliver** [DE/DE]; Bölgentaler Strasse 20/1, 74589 Satteldorf (DE). **HOFFELD, Harald** [DE/DE]; Brunnenstrasse 41, 74564 Crailsheim (DE).

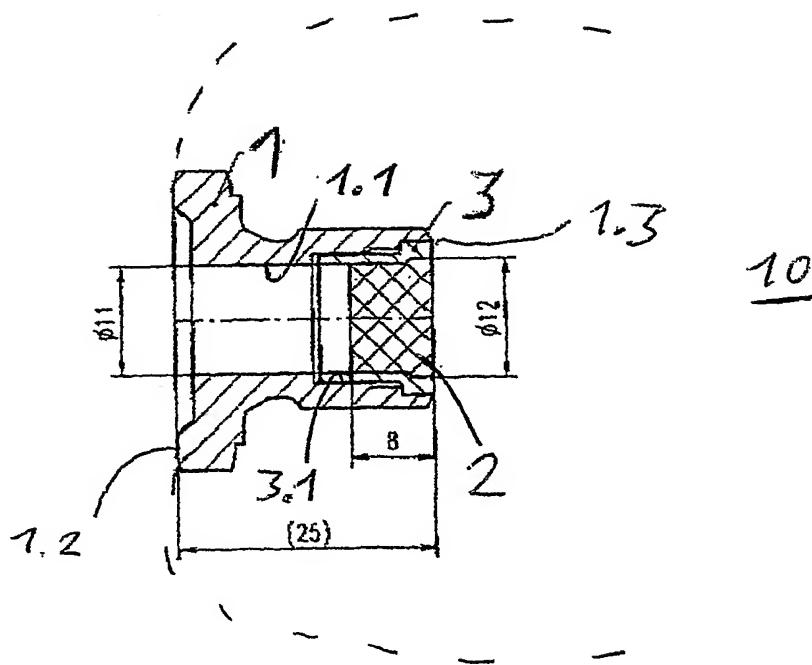
(74) Anwalt: **WEITZEL & PARTNER**; Friedenstrasse 10, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLOSURE WITH A THERMAL SAFEGUARD FUNCTION

(54) Bezeichnung: VERSCHLUSS MIT THERMISCHER SICHERUNGSFUNKTION



verschließenden Hohlraums (10); ein Schmelzsicherungselement (2), welches in den Verschlusskörper eingefügt ist und einen Durchlass (1. 1), der

(57) Abstract: The invention relates to a closure with a thermal safeguard function, comprising a closure body (1), which is used to seal a cavity (10) which is to be closed; a melt safeguard element (2) which is inserted into the closure body and a through-opening (1.1) which is formed in the closure body, keeping it indirectly closed. The inventive closure with a thermal safeguard function is characterized by the following features: the closure body comprises a bushing (3) provided with a continuous bore (3.1); the bushing is inserted into the through-opening of the closure body at an axial end (1.3) such that the continuous bore and the region of the through-opening, which is axially adjacent to the bushing, are flush with each other; the continuous bore is filled by the melt safeguard element along the entire cross-section thereof over a given axial length.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion, umfassend einen Verschlusskörper (1) zum Abdichten eines zu

(1) zum Abdichten eines zu

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/064178 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

in dem Verschlusskörper ausgebildet ist, zumindest mittelbar verschlossen hält. Der erfindungsgemäße Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion ist gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale: der Verschlusskörper umfasst eine Hülse (3) mit einer Durchgangsbohrung (3. 1) die Hülse ist in den Durchlass des Verschlusskörpers an einem axialen Ende (1. 3) derart eingesetzt, dass die Durchgangsbohrung und der Bereich des Durchlasses, welcher sich axial an der Hülse anschließt, miteinander fluchten; das Schmelzsicherungselement füllt die Durchgangsbohrung der Hülse über den gesamten Querschnitt auf einer vorgegebenen axialen Länge vollständig aus.

Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion

Die Erfindung betrifft einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 1. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf hydrodynamische Strömungsmaschinen, deren Arbeitsraum durch einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist.

Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion sind bekannt. Solche Verschlüsse dienen der Abdichtung eines Hohlraums, beispielsweise des Arbeitsraums einer hydrodynamischen Kupplung, welcher mit einem Arbeitsmedium gefüllt ist, gegenüber der Umgebung. Ein solcher Verschluss ist in der Regel in ein Gehäuse eingesetzt, welches den Hohlraum unmittelbar ausbildet oder zumindest mittelbar umgibt. Der Verschluss steht in thermisch leitender Verbindung mit dem Inhalt des Hohlraums, welcher zum Beispiel ein Arbeitsmedium in Form eines Fluids umfasst.

Die thermische Sicherungsfunktion im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet, dass der Verschluss, welcher eine Temperatur in Abhängigkeit der Temperatur im Innenraum des Hohlraums annimmt, unterhalb eines vorgegebenen Temperaturgrenzwertes flüssigdicht ist und sich oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes selbsttätig öffnet. Dies dient beispielsweise bei einer Verwendung in einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere hydrodynamischen Kupplung, dazu, sicherzustellen, dass das Arbeitsmedium automatisch aus der hydrodynamischen Kupplung abgelassen wird, wenn eine unzulässige obere Grenztemperatur erreicht wird. Dadurch wird eine übermäßige Überhitzung der hydrodynamischen Kupplung vermieden.

Bekannte Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion sind als Schmelzsicherungsschraube ausgebildet. Eine solche Schmelzsicherungsschraube gemäß des Standes der Technik ist in der Figur 1 gezeigt. Die Schmelzsicherungsschraube weist einen Grundkörper auf, in welchen

eine Durchgangsbohrung eingebracht ist. Die Durchgangsbohrung ist durch ein Schmelzlot, das über dem gesamten Querschnitt der Durchgangsbohrung mit einer erheblichen Dicke eingebracht ist, fluiddicht verschlossen. Die derart vorbereitete Schmelzsicherungsschraube wird in eine Öffnung der umgebenden

5 Wandung eines zu verschließenden Hohlraums, beispielsweise in das Gehäuse einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, eingeschraubt und gegenüber der Wandung, beispielsweise durch einen Dichtring unterhalb des Schraubenkopfes, abgedichtet.

10 Um hohen Drücken im Inneren des Hohlraums widerstehen zu können und eine sichere Verschlussfunktion zu gewährleisten, ist es notwendig, das Schmelzlot über dem gesamten Querschnitt der Durchgangsbohrung in der Schmelzsicherungsschraube mit einer erheblichen Dicke auszuführen. Dies führt zu relativ großen Schmelzlotvolumen. Beim Einsatz einer solchen

15 Schmelzsicherungsschraube in der Gehäusewandung einer hydrodynamischen Kupplung ist beispielsweise ein Schmelzlotvolumen von 700 Kubikmillimetern (mm³) erforderlich, wenn eine Durchgangsbohrung mit einem Durchmesser von 9 Millimetern in der Schmelzsicherungsschraube sicher verschlossen werden soll.

20 Die bekannten Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion weisen Nachteile auf. Ein besonders gravierender Nachteil ist, dass die Ansprechzeit, das heißt die Zeit bis zur Auslösung der Sicherungsfunktion durch Freigeben des mit Schmelzlot verschlossenen Querschnitts, insbesondere beim Einsatz in hydrodynamischen Kupplungen bisher nicht exakt reproduzierbar ist. So lösten verschiedene

25 Schmelzsicherungsschrauben ein und derselben Serie in derselben hydrodynamischen Kupplung zu unterschiedlichen Zeiten aus. Selbst in Fällen, in denen der Strömungsdurchgang in einer Schmelzsicherungsschraube nach dem Auslösen wieder nahezu identisch mit Schmelzlot verschlossen wurde, wies die so wieder instandgesetzte Schmelzsicherungsschraube eine abweichende

30 Auslösezeit gegenüber der ursprünglichen Schmelzsicherungsschraube auf. Der Grund für die schlechte Reproduzierbarkeit des Auslöseverhaltens von Schmelzsicherungsschrauben des Standes der Technik war bisher unbekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion anzugeben, welcher gegenüber dem Stand der Technik verbessert ist. Insbesondere soll der erfindungsgemäße Verschluss mit
5 thermischer Sicherungsfunktion ein exakt reproduzierbares Auslöseverhalten aufweisen und sich insbesondere durch kurze Ansprechzeiten auszeichnen. Dabei soll sich ein solcher Verschluss zur Verwendung der Abdichtung des Arbeitsraums einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere einer hydrodynamischen Kupplung, eignen.

10

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch einen Verschluss gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben besonders vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung.

15

Der erfindungsgemäße Verschluss weist einen Verschlusskörper auf, der in eine abzudichtende Öffnung eingesetzt werden kann. Beispielsweise kann der Verschlusskörper in die Gehäusewand einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere einer hydrodynamischen Kupplung, eingesetzt werden, um so den Arbeitsraum innerhalb des Kupplungsgehäuses gegenüber der
20 Umgebung abzudichten.

Der Verschluss weist ein Schmelzsicherungselement auf, welches in den Verschlusskörper eingefügt ist. Das Schmelzsicherungselement hält einen Durchlass, der in dem Verschlusskörper ausgebildet ist, unterhalb einer vorgegebenen Grenztemperatur verschlossen. Oberhalb einer vorgegebenen
25 Grenztemperatur schmilzt das Schmelzsicherungselement und gibt somit den Durchlass in dem Verschlusskörper frei.

30

Gemäß einer ersten Ausführungsform umfasst der Verschlusskörper eine Hülse, die in den Durchlass des Verschlusskörpers an einem axialen Ende desselben derart eingesetzt ist, dass eine Durchgangsbohrung, welche in axialer Richtung in der Hülse ausgebildet ist, mit dem Bereich des Durchlasses des

Verschlusskörpers fluchtet, welcher sich axial an die eingesetzte Hülse anschließt. Das Schmelzsicherungselement füllt dabei nicht unmittelbar den Durchlass in dem Verschlusskörper aus, das heißt, es steht insbesondere nicht in einem direkten Kontakt mit dem Verschlusskörper, sondern es ist, vorzugsweise ausschließlich, in die Durchgangsbohrung der eingesetzten Hülse derart eingebracht, dass es den gesamten Querschnitt dieser Durchgangsbohrung auf einer vorgegebenen axialen Länge vollständig ausfüllt. Unter dem Begriff der vollständigen Ausfüllung ist dabei jede Füllung des freien Querschnitts der Durchgangsbohrung zu verstehen, welche zumindest im wesentlichen vollständig ist.

10

Die Hülse ist gegenüber dem Verschlusskörper abgedichtet, beispielsweise durch Einlöten. Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist das Schmelzsicherungselement unmittelbar in den Verschlusskörper eingebracht, das heißt innerhalb eines axialen Bereiches des Durchlasses den Durchlass vollständig oder zumindest im wesentlichen vollständig verschließend vorgesehen. In axialer Richtung betrachtet weist der Verschlusskörper ein erstes axiales Ende und ein zweites axiales Ende auf, zwischen welchen sich der Durchlass erstreckt, wobei das Schmelzsicherungselement den Durchlass im Bereich eines axialen Endes verschlossen hält. Dabei wird dafür das axiale Ende ausgewählt, welches beim Einsatz des Verschlusses in eine einen Hohlraum begrenzenden Wand dem Inneren des Hohlraums zugewandt ist.

15

Im Bereich dieses axialen Endes, welches vorliegend als zweites axiales Ende bezeichnet wird, welches durch das Schmelzsicherungselement verschlossen wird, ist der Verschlusskörper mit einem zylinderförmigen oder im wesentlichen zylinderförmigen axialen Fortsatz versehen, das heißt, dieser Fortsatz erstreckt sich im wesentlichen in axialer Richtung des Verschlusskörpers. Dabei weist der Fortsatz eine Wandstärke auf, welche gegenüber der Wandstärke des übrigen Bereiches des Verschlusskörpers vermindert ist. Der axiale Fortsatz weist dabei eine derartige axiale Ausdehnung auf, dass das Schmelzsicherungselement, welches insbesondere bündig mit dem äußeren axialen Ende des axialen

20

25

30

Fortsatzes abschließt, wenigstens mit der Hälfte seiner axialen Länge von dem axialen Fortsatz in Umfangsrichtung umschlossen wird.

Die beiden beschriebenen alternativen Ausführungen der Erfindung weisen eine gemeinsame grundlegende Erkenntnis auf, zu welcher der Erfinder gelangt ist.

Der Erfinder hat nämlich erkannt, dass die schlechte Reproduzierbarkeit des Ansprechverhaltens herkömmlicher Verschlüsse mit thermischer Sicherungsfunktion, welche insbesondere wie die vorliegende Erfindung gemäß einer vorzuziehenden Ausführungsform als Schmelzsicherungsschraube

ausgebildet sind, durch den zu großen Einfluss der Wärmekapazität des Verschlusskörpers auf das Schmelzsicherungselement begründet wurde.

Demgemäß hat der Erfinder die herkömmlichen Schmelzsicherungsschrauben derart weiterentwickelt, dass der Einfluss der Wärmekapazität des Verschlusskörpers auf das Schmelzsicherungselement, insbesondere auf das

eingelötete Schmelzlot in dem Durchlass des Verschlusskörpers, wesentlich vermindert wird. Gemäß der ersten beschriebenen Ausführungsform der Erfindung wird durch die eingebrachte Hülse eine Isolierung zwischen dem Verschlusskörper und dem Schmelzsicherungselement vorgesehen. Die Isolierwirkung kann vorteilhaft dadurch erhöht werden, dass zwischen der Hülse und dem

Verschlusskörper ein Hohlraum eingeschlossen ist, welcher beispielsweise mit Luft gefüllt ist oder besonders vorteilhaft ein Vakuum enthält.

Gemäß der zweiten Ausführungsform wird der Einfluss der Wärmekapazität des Verschlusskörpers auf das Schmelzsicherungselement dadurch gemindert, dass der Verschlusskörper im benachbarten Bereich zum Schmelzsicherungselement,

insbesondere zu einem eingebrachten Schmelzlot, mit einer äußerst geringen Wärmekapazität ausgebildet ist. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Wandstärke des Verschlusskörpers durch Vorsehen des axialen Fortsatzes vermindert ist, so dass das Schmelzsicherungselement von einer

geringeren Masse des Verschlusskörpers, welche eine entsprechend geringere Wärmekapazität aufweist, umgeben wird.

Beide Ausführungen zeichnen sich einerseits durch ein besonders schnelles Ansprechen bei erhöhten Temperaturen als auch durch ein äußerst genaues Ansprechen aus.

5 Das Schmelzsicherungselement ist vorteilhaft ein eutektisches Schmelzlot, welches in den Durchlass des Verschlusskörpers beziehungsweise in die Durchgangsbohrung der Hülse eingebracht ist. Bei Einbringen eines Schmelzlotes weist dieses Schmelzlot vorteilhaft eine axiale Länge von weniger als 9 Millimeter auf, insbesondere eine Länge von 8 Millimeter. Jedoch sollte aufgrund der 10 geforderten Druckfestigkeit, insbesondere beim Einsatz in hydrodynamischen Kupplungen, das Schmelzlot vorteilhaft eine Länge von wenigstens 5 Millimetern aufweisen. Um eine besonders kurze axiale Länge zu erreichen, ist der Durchlass in den Verschlusskörper und/oder insbesondere die Durchgangsbohrung in der Hülse im Bereich des äußersten axialen Endes mit einer Querschnittserweiterung 15 in Form wenigstens einer Stufe versehen. Eine solche Ausführung wird durch die weiter unten beschriebenen Zeichnungen gezeigt. Durch die stufige Ausbildung des axialen Verlaufes des Durchlasses beziehungsweise der Durchgangsbohrung kann die Übertragung einer Schubkraft von dem Schmelzlot auf die Hülse beziehungsweise den Verschlusskörper oder von der Hülse auf den 20 Verschlusskörper erreicht werden, wenn der Verschluss stirnseitig, das heißt beispielsweise durch einen entsprechenden Überdruck im durch den Verschlusskörper abgedichteten Hohlraum, mit einer Axialkraft beaufschlagt wird.

Damit der erfindungsgemäße Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion eine 25 rasche Entleerung des Hohlraums, welcher durch ihn abgedichtet wird, ermöglicht, weist der strömungsleitende Durchlass vorteilhaft über seiner gesamten axialen Länge einen minimalen Durchmesser von wenigstens 11 Millimeter auf.

Der axiale Fortsatz gemäß der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform 30 weist vorteilhaft eine Wandstärke von maximal 2,5 Millimeter auf, insbesondere eine Wandstärke im Bereich von 1 bis 2 Millimeter oder sogar darunter.

Der erfindungsgemäße Verschluss eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere in einer hydrodynamischen Kupplung oder auch einer hydrodynamischen Bremse oder einem hydrodynamischen Wandler zur Abdichtung eines Arbeitsraums der hydrodynamischen Strömungsmaschine gegenüber der Umgebung.

5 Die Erfindung soll nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden.

10 Es zeigen:

Figur 1 einen Verschluss in Form einer Schmelzsicherungsschraube gemäß des Standes der Technik;

15 Figur 2 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Verschlusses mit thermischer Sicherungsfunktion in Form einer Schmelzsicherungsschraube;

20 Figur 3 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verschlusses in Form einer Schmelzsicherungsschraube.

Die Figur 1 zeigt einen Verschluss gemäß des Standes der Technik. Wie man sieht, weist der Verschluss einen Verschlusskörper 1 mit einem Durchlass 1.1 auf, welcher durch ein Schmelzsicherungselement 2 verschlossen ist. Das Schmelzsicherungselement 2 ist ein Schmelzlot, welches über den gesamten Querschnitt des Durchlasses 1.1 in den Durchlass 1.1 eingebracht ist und eine erhebliche Dicke aufweist.

25 Ein solcher Verschluss gemäß des Standes der Technik, welcher beispielsweise in das Gehäuse einer hydrodynamischen Kupplung eingesetzt ist, weist eine Ansprechverzögerung auf, die zu einer Übertemperatur des Betriebsmediums von circa 50 K führt, in Abhängigkeit der Aufheizgeschwindigkeit des

Betriebsmediums. Das bedeutet, die Temperatur des Betriebsmediums der hydrodynamischen Kupplung ist um ca. 50 K höher als die Nenntemperatur des Schmelzlotes. Ferner ist, wie bereits ausführlich in der Beschreibungseinleitung dargestellt wurde, die Reproduzierbarkeit des Ansprechverhaltens des gezeigten
5 Verschlusses nicht zufriedenstellend.

In der Figur 2 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verschlusses gezeigt. Wie man sieht, weist diese Ausführungsform einen Grundkörper 1 mit einem Durchlass 1.1 auf, der im Bereich des axialen Endes, 10 welches im Hohlraum 10 (hier nur ansatzweise dargestellt) zugewandt ist, mit drei Stufen versehen. Somit erweitert sich der Durchlass 1.1 von einem Durchmesser wie dargestellt von zunächst 11 Millimetern noch im Bereich seines ersten axialen Endes in drei Schritten in Richtung seines zweiten axialen Endes. Die erste stufenförmige Erweiterung dient der Aufnahme der Hülse 3 derart, dass der
15 Durchlass 1.1 und die Durchgangsbohrung 3.1 in der Hülse miteinander fluchten. Die zweite stufenförmige Erweiterung dient zum Ausbilden eines Hohlraumes zwischen der Hülse 3 und dem Verschlusskörper 1. Schließlich dient die dritte Stufe der Aufnahme eines Absatzes in radialer Richtung der Hülse 3, um somit
20 eine Anlage in axialer Richtung zwischen der Hülse 3 und dem Verschlusskörper 1 herzustellen, mittels welcher eine axiale Schubkraft, die stirnseitig auf das Schmelzsicherungselement, vorliegend ein eutektisches Schmelzlot,
beziehungsweise die Hülse 3 auf der Seite des Hohlraumes 10 aufgebracht wird, in den Verschlusskörper 1 abzuleiten. Aus demselben Grunde ist auch der Durchmesser der Durchgangsbohrung 3.1 in der Hülse 3 im Bereich desselben
25 axialen Endes mit einer stufenförmigen Erweiterung vorgesehen, so dass Schubkraft vom Schmelzlot auf die Hülse 3 übertragen werden kann. Das Schmelzlot kann daher mit einer vergleichsweise kurzen axialen Länge ausgeführt werden, vorliegend mit einer axialen Länge von 8 Millimetern, wobei eine Toleranz von +/- 1 Millimeter vorteilhaft ist.
30 Im Bereich des zweiten axialen Endes, das heißt des Endes, welches dem Hohlraum 10 zugewandt ist, weist die Durchgangsbohrung 3.1 in der Hülse 3

einen Durchmesser von 12 Millimetern auf, am entgegengesetzten Ende der Hülse, sowie über nahezu den restlichen axialen Bereich des Durchlasses 1.1 ist ein Durchmesser von 11 Millimetern vorgesehen. An seinem ersten axialen Ende kann, wie gezeigt, der Durchlass 1.1 mit einer deutlichen Querschnittserweiterung versehen sein, um das Ausströmen von Medium aus dem Hohlraum 10 im Auslösefall zu erleichtern.

Die Hülse ist vorteilhaft aus einem thermisch gut leitenden Werkstoff ausgebildet, beispielsweise aus Kupfer. Der Verschlusskörper 1 kann beispielsweise aus CuZn39Pb3F43 ausgebildet sein.

In der Figur 3 ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verschlusses dargestellt. Diese Ausführungsform weist den erfindungsgemäßen zylindrischen axialen Fortsatz 1.4 an dem zweiten axialen Ende 1.3 des Verschlusskörpers 1 auf. Wie man sieht, weist dieser zylindrische Fortsatz zunächst eine Wandstärke von 1,5 Millimetern und im äußersten Bereich des zweiten axialen Endes 1.3 eine Wandstärke von 1 Millimeter auf. Der gesamte axiale Fortsatz 1.4 kann von Medium, welches in dem Hohlraum 10 aufgenommen ist, umspült werden, so dass die Temperatur des Mediums in dem Hohlraum 10 sehr direkt auf das Schmelzsicherungselement 2, vorliegend ein eutektisches Schmelzlot, übertragen wird. Aufgrund der geringen Wandstärke des axialen Fortsatzes ist der Einfluss der Wärmekapazität dieses Verschlusskörperebereiches 1 sehr gering. Eine schnelle und sehr genau reproduzierbare Auslösefunktion des Verschlusses wird erreicht.

Ähnlich wie in der Figur 2 ist auch hier der Durchlass 1.1 im Bereich des zweiten axialen Endes 1.3 mit einer stufenförmigen Querschnittserweiterung versehen. Dadurch wird zum einen eine noch geringere Wandstärke des axialen Fortsatzes im äußersten axialen Bereich erreicht, und andererseits die oben beschriebene axiale Schubkraftübertragung vom Schmelzsicherungselement auf den Verschlusskörper 1 ermöglicht. Diese stufenförmige Querschnittserweiterung im Durchlass 1.1 erstreckt sich insbesondere vom äußeren axialen Ende 1.3 bis

maximal zur Hälfte des eingebrachten Schmelzsicherungselementes, d.h. vorliegend bis maximal 4 Millimeter axial in den Durchlass 1.1 hinein. Eine andere Ausführung weist (wie dargestellt) eine axiale Ausdehnung dieser Querschnittserweiterung von 2 mm auf, d.h. zum Beispiel ein Viertel der axialen Ausdehnung des Schmelzsicherungselementes.

5 Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Figur 3 kann der Verschlusskörper 1 beispielsweise aus demselben Werkstoff wie der Verschlusskörper in der Figur 2 ausgeführt sein. Alternativ kann für eine oder beide Ausführungen auch als 10 Werkstoff für den Verschlusskörper St52-3 verwendet werden.

15 Beide in den Figuren 2 und 3 gezeigte Verschlusskörper weisen eine vergleichsweise große axiale Länge auf, nämlich eine Länge von 25 Millimetern. Dadurch wird erreicht, dass sich das Schmelzlot vergleichsweise weit innen im Hohlraum 10 befindet, wodurch einerseits die Einflüsse der Umgebung vermindert werden und andererseits der Einfluss der Temperatur im Hohlraum 10 auf das Schmelzsicherungselement 2 direkter wird.

Patentansprüche

1. Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion, umfassend
 - 1.1 einen Verschlusskörper (1) zum Abdichten eines zu verschließenden Hohlraums (10);
 - 1.2 ein Schmelzsicherungselement (2), welches in den Verschlusskörper (1) eingefügt ist und einen Durchlass (1.1), der in dem Verschlusskörper (1) ausgebildet ist, zumindest mittelbar verschlossen hält; gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - 10 1.3 der Verschlusskörper (1) umfasst eine Hülse (3) mit einer Durchgangsbohrung (3.1) und
 - 1.4 die Hülse (3) ist in den Durchlass (1.1) des Verschlusskörpers (1) an einem axialen Ende (1.3) derart eingesetzt, dass die Durchgangsbohrung (3.1) und der Bereich des Durchlasses (1.1), welcher sich axial an der Hülse (3) anschließt, miteinander fluchten;
 - 15 1.5 das Schmelzsicherungselement (2) füllt die Durchgangsbohrung (3.1) der Hülse (3) über den gesamten Querschnitt auf einer vorgegebenen axialen Länge vollständig aus.
- 20 2. Verschluss mit thermischer Sicherungsfunktion, umfassend
 - 2.1 einen Verschlusskörper (1) zum Abdichten eines zu verschließenden Hohlraums (10);
 - 2.2 ein Schmelzsicherungselement (2), welches in den Verschlusskörper (1) eingefügt ist und einen Durchlass (1.1), der in dem Verschlusskörper (1) ausgebildet ist;
 - 25 2.3 der Verschlusskörper (1) weist ein erstes axiales Ende (1.2) und ein zweites, entgegengesetztes axiales Ende (1.3) auf, wobei sich der Durchlass (1.1) in axialer Richtung von dem ersten axialen Ende (1.2) zu dem zweiten axialen Ende (1.3) erstreckt und im Bereich des zweiten axialen Endes (1.3) durch das Schmelzsicherungselement (2) verschlossen ist,
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

2.4 im Bereich seines zweiten axialen Endes (1.3) ist der Verschlusskörper (1) mit einem zylinderförmigen oder im wesentlichen zylinderförmigen axialen Fortsatz (1.4) versehen, welcher eine gegenüber dem übrigen Verschlusskörper (1.1) verringerte Wandstärke aufweist und welcher einen axialen Abschnitt der umgebenden Außenwandung des Durchlasses (1.1) ausbildet, wobei

5 2.5 das Schmelzsicherungselement (2) über wenigstens der Hälfte seiner axialen Länge von dem axialen Fortsatz (1.4) in Umfangsrichtung umschlossen wird.

10

3. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzsicherungselement (2) ein Schmelzlot, insbesondere ein eutektisches Schmelzlot ist, welches in den Durchlass (1.1) oder die Durchgangsbohrung (3.1) eingelötet ist.

15

4. Verschluss gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzlot eine axiale Länge von maximal 9 Millimeter aufweist, insbesondere eine Länge von 8 Millimeter.

20

5. Verschluss gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmelzlot eine Länge von mindestens 5 Millimeter aufweist.

25

6. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlass (1.1) und/oder die Hülse an seinem/ihrem axialen Ende, in dem das Schmelzlot angeordnet ist, mit einer stufenförmigen Erweiterung des Querschnitts ausgebildet ist, so dass ein Teil des Schmelzlots oder der Hülse (3) in axialer Richtung gegen den Verschlusskörper (1) oder der Hülse (3) derart zum Anliegen kommt, dass eine axiale Schubkraft von dem Schmelzlot und/oder der Hülse auf den Verschlusskörper übertragbar ist.

30

7. Verschluss gemäß Anspruch 1 und insbesondere einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Hülse (3) und dem Verschlusskörper (1) ein Hohlraum ausgebildet ist.
- 5 8. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlass (1.1) und insbesondere die Durchgangsbohrung (3.1) über seiner/ihrer gesamten axialen Länge einen minimalen Durchmesser von wenigstens 11 Millimetern aufweist.
- 10 9. Verschluss gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Fortsatz (1.4) eine Wandstärke von maximal 2,5 Millimeter aufweist, insbesondere eine Wandstärke im Bereich von 1 Millimeter bis 2 Millimeter oder weniger.
- 15 10. Verwendung eines Verschlusses gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 in einer hydrodynamischen Strömungsmaschine, insbesondere hydrodynamischer Kupplung, hydrodynamischer Bremse oder hydrodynamischer Wandler zur Abdichtung eines Arbeitstraums (20) der hydrodynamischen Strömungsmaschine gegenüber der Umgebung.

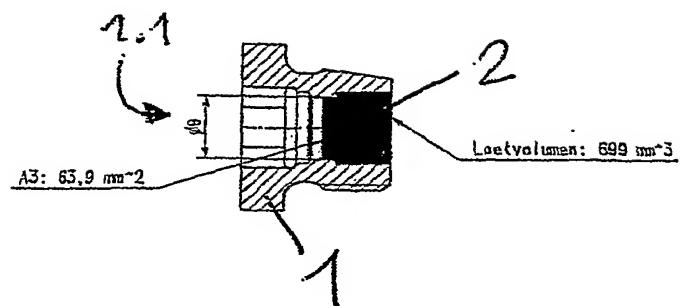


Fig. 1
(Stand der Technik)

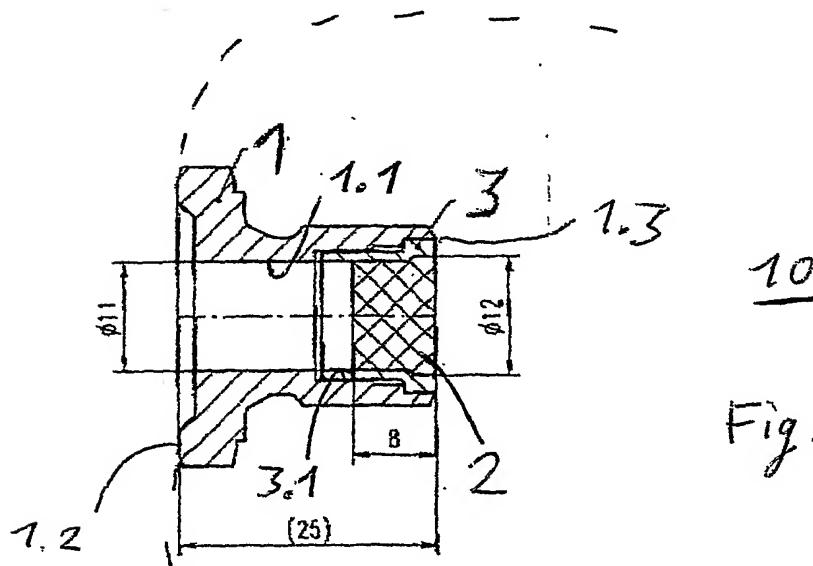


Fig. 2

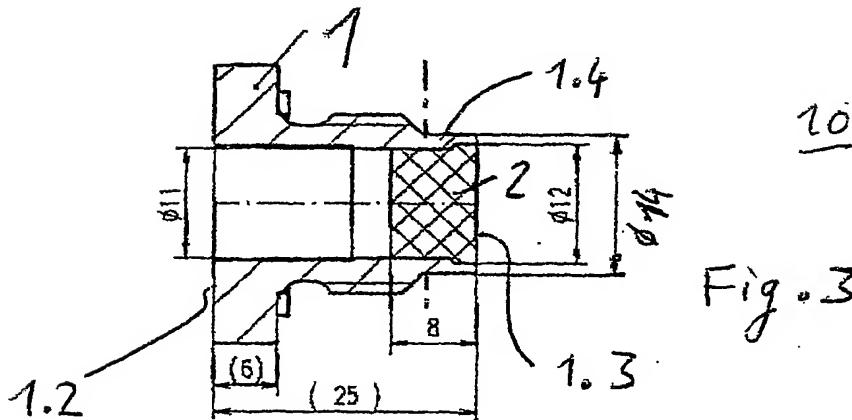


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/014190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHEDMinimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D F22B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BE 389 304 A (J. MALY) 18 June 1932 (1932-06-18) the whole document	1,3-8
A	-----	2,10
X	US 3 436 916 A (JOHN EDWARD BECKER) 8 April 1969 (1969-04-08) column 4, line 69 - column 5, line 59; figures 1,2	1,3-8
A	-----	2,10
X	US 2 216 351 A (MILLER MELVIN G) 1 October 1940 (1940-10-01) the whole document	2-6,8-10
A	-----	1
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

13 April 2005

29/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Topolski, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/014190

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 086 991 A (SWADLEY ET AL) 2 May 1978 (1978-05-02) column 2, line 60 – column 3, line 5 -----	2-6,8-10
A		1
X	US 4 339 916 A (BURCH ET AL) 20 July 1982 (1982-07-20) column 4, line 10 – line 51; figures 4,5 -----	2-6,8-10
A		1
A	GB 963 392 A (DUNLOP RUBBER COMPANY LIMITED) 8 July 1964 (1964-07-08) figures 1,2 -----	1,2,10
A	GB 153 122 A (JOSEPH CAUTHERY; WILLIAM SIMPSON SUTTON) 4 November 1920 (1920-11-04) figure 1 -----	1,2,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/014190

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
BE 389304	A	NONE			
US 3436916	A	08-04-1969	NONE		
US 2216351	A	01-10-1940	NONE		
US 4086991	A	02-05-1978	CA DE FR GB IL IT JP JP SU	1061126 A1 2743941 A1 2367944 A1 1549121 A 53059 A 1090931 B 1314310 C 53049656 A 60041256 B 786929 A3	28-08-1979 20-04-1978 12-05-1978 01-08-1979 30-11-1981 26-06-1985 28-04-1986 06-05-1978 14-09-1985 07-12-1980
US 4339916	A	20-07-1982	US US	4220439 A 4334549 A	02-09-1980 15-06-1982
GB 963392	A	08-07-1964	CH	364999 A	15-10-1962
GB 153122	A	04-11-1920	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/014190

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D9/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D F22B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BE 389 304 A (J. MALY) 18. Juni 1932 (1932-06-18) das ganze Dokument	1,3-8
A	-----	2,10
X	US 3 436 916 A (JOHN EDWARD BECKER) 8. April 1969 (1969-04-08) Spalte 4, Zeile 69 – Spalte 5, Zeile 59; Abbildungen 1,2	1,3-8
A	-----	2,10
X	US 2 216 351 A (MILLER MELVIN G) 1. Oktober 1940 (1940-10-01) das ganze Dokument	2-6,8-10
A	-----	1
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13. April 2005

29/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Topolski, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/014190

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 086 991 A (SWADLEY ET AL) 2. Mai 1978 (1978-05-02) Spalte 2, Zeile 60 – Spalte 3, Zeile 5 -----	2-6,8-10
A		1
X	US 4 339 916 A (BURCH ET AL) 20. Juli 1982 (1982-07-20) Spalte 4, Zeile 10 – Zeile 51; Abbildungen 4,5 -----	2-6,8-10
A		1
A	GB 963 392 A (DUNLOP RUBBER COMPANY LIMITED) 8. Juli 1964 (1964-07-08) Abbildung 1,2 -----	1,2,10
A	GB 153 122 A (JOSEPH CAUTHERY; WILLIAM SIMPSON SUTTON) 4. November 1920 (1920-11-04) Abbildung 1 -----	1,2,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/014190

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
BE 389304	A	KEINE			
US 3436916	A	08-04-1969 KEINE			
US 2216351	A	01-10-1940 KEINE			
US 4086991	A	02-05-1978	CA DE FR GB IL IT JP JP JP SU	1061126 A1 2743941 A1 2367944 A1 1549121 A 53059 A 1090931 B 1314310 C 53049656 A 60041256 B 786929 A3	28-08-1979 20-04-1978 12-05-1978 01-08-1979 30-11-1981 26-06-1985 28-04-1986 06-05-1978 14-09-1985 07-12-1980
US 4339916	A	20-07-1982	US US	4220439 A 4334549 A	02-09-1980 15-06-1982
GB 963392	A	08-07-1964	CH	364999 A	15-10-1962
GB 153122	A	04-11-1920	KEINE		